

## Diverting mounting support for electronic components - has base of thermally-conducting plastics material accepting thick film circuit

Patent number: DE3916899

Publication date: 1990-11-29

Inventor: ROTH HELMUT (DE); SOEHNER GERHARD DIPL ING (DE)

Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)

Classification:

- international: H05K7/20

- european: H01L23/433E, H05K1/02B2B, H05K7/20F, H05K5/00E

Application number: DE19893916899 19890524

Priority number(s): DE19893916899 19890524

Also published as:

FR2647624 (A1)

### Abstract of DE3916899

An electronic circuit of the type used in motor vehicle engine ignition systems is produced with a base (4), frame (5) and a cover (6). The unit may be mounted onto a body using side fixings (9).

The base of the unit forms a board for the formation of a printed circuit onto which electronic devices may be mounted. Some of the devices can be in the form of heat generating power transistors (3), with good contact ensured by a contact paste. The base is produced of a plastics material with high thermal conductivity for good heat dissipation.

**ADVANTAGE** - Provides good dissipation of generated heat to chassis or part of bodywork.

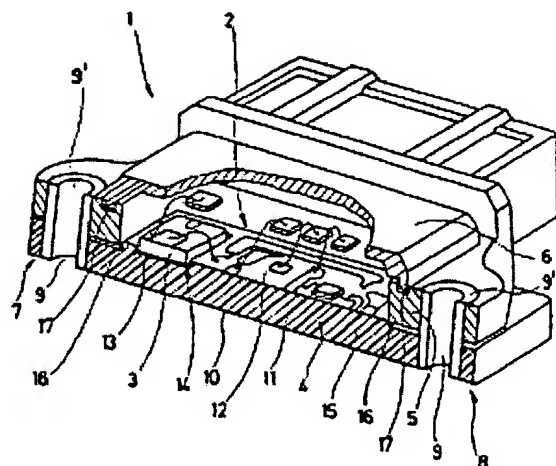


Fig. 1

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 39 16 899.9  
22 Anmeldetag: 24. 5. 89  
43 Offenlegungstag: 29. 11. 90

DE 39 16 899 A 1

71 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

72 Erfinder:  
Söhner, Gerhard, Dipl.-Ing., 7064 Geradstetten, DE;  
Roth, Helmut, 7141 Schwieberdingen, DE

54 Wärmeableitende Befestigung eines elektronischen Bauelements oder dergleichen

Die Erfindung betrifft eine wärmeableitende Befestigung mindestens eines elektronischen Bauelements oder dergleichen, mit einem das elektronische Bauelement aufnehmenden Träger. Sie schlägt für einen einfachen und kostengünstigen Aufbau bei guter Wärmeableitung vor, daß der Träger (15) aus Kunststoff besteht. Vorzugsweise bildet der Träger den Boden eines Gehäuses. Auf die Innenfläche des Bodens ist nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel eine elektronische Schaltung im Dickschichtaufbau aufgebracht.

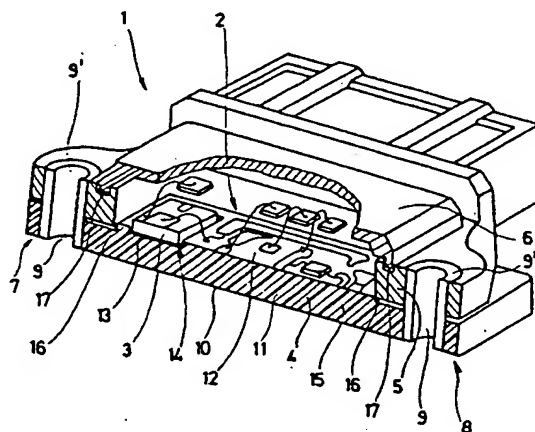


Fig. 1

DE 39 16 899 A 1

## Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine wärmeableitende Befestigung mindestens eines elektronischen Bauelements oder dergleichen nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Elektronische Bauelemente, beispielsweise Leistungshalbleiter oder IC's erzeugen im Betrieb oftmals eine verhältnismäßig große Verlustwärme, die zur Vermeidung von zur Zerstörung führender Überhitzung abgeführt werden muß. Bekannt ist es, Leistungsbaulemente auf Metallplatten oder profilierten Kühlblechen zu montieren. Aus elektrischen Gründen ist es dabei oftmals erforderlich, isolierende Materialien, insbesondere Glimmerplättchen, zwischen Leistungsbaulement und Metallplatte bzw. Kühlblech vorzusehen. Ein derartiger Aufbau ist relativ aufwendig und teuer.

Ferner ist es bekannt, ein wannenförmiges Wärmeableitprofil aus Metall einzusetzen, das ein elektronisches Bauteil, z. B. ein Leistungshalbleiter unter Verwendung einer Wärmeleitpaste aufnimmt. Das Metallprofil ist zu seiner Fixierung in eine Vertiefung eines Kunststoffgehäuses eingeklipst. Der Aufbau dieser Anordnung ist ebenfalls relativ kompliziert und teuer.

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße wärmeableitende Befestigung mit den im Hauptanspruch genannten Merkmalen hat demgegenüber den Vorteil, daß die Wärmeableitung direkt über den aus Kunststoff bestehenden Träger erfolgt, so daß insbesondere bisher übliche Metall-Grundplatten entfallen können. Diese Metall-Grundplatten haben bei den bekannten Anordnungen zumeist die Größe des Grundrisses eines Gehäuses, das zur Aufnahme einer elektronischen Schaltung dient, der das zu kühlende elektronische Bauelement angehört. Die Erfindung schlägt den Einsatz eines aus Kunststoff bestehenden Trägers vor, so daß zusätzlich zu montierende Bauteile — wie die genannte Metall-Grundplatte — entfallen können. Vorzugsweise kommt ein Kunststoff mit einer besonders hohen Wärmeleitfähigkeit zum Einsatz.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Träger eine Grundplatte einer elektronischen Schaltung, insbesondere einer Hybrid-Schaltung bildet. Damit erfüllt der Träger eine Doppelfunktion, indem er einerseits der Wärmeableitung und andererseits als Substrat für die elektronische Schaltung dient. Vorzugsweise ist die elektronische Schaltung im Dick-schichtaufbau erstellt, der auf der Innenfläche der Grundplatte aufgebracht ist.

Nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel bildet die Grundplatte den Boden eines Gehäuses für die elektronische Schaltung. Demgemäß leitet der Boden des Gehäuses die entstehende Verlustwärme des auf seiner Innenseite angeordneten elektronischen Bauelements oder dergleichen ab, wobei die Anordnung vorzugsweise derart ausgebildet ist, daß das Gehäuse im montierten Zustand die Verlustwärme einer Montagefläche zuführt. Beispielsweise kann es sich um ein im Hybrid-Technik aufgebautes Steuergerät einer elektronischen Zündanlage eines Kraftfahrzeuges handeln, so daß die Verlustwärme über den Boden des zugehörigen Gehäuses auf ein Chassis- oder Karosserieteil des Kraftfahrzeuges übertragen wird.

Die Wärmeableitung wird dadurch verbessert, daß das Bauelement in einer Vertiefung des Trägers angeordnet ist.

Alternativ oder auch zusätzlich ist nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen, mindestens ein eingespritztes oder eingelegtes, ein Teil des Trägers bildendes Wärmeabführelement vorzusehen. Dieses Wärmeabführelement besteht insbesondere aus Metall oder aber auch — für eine elektrische Isolierung — aus Aluminiumnitrid. Das in den Träger eingespritzte oder eingelegte Wärmeabführelement verbessert die Wärmeabfuhr. Es wird ein "kanalisierter" Wärmefluß hin zur Wärmesenke (z. B. Chassis oder Karosserie) erzeugt.

Insbesondere ist vorgesehen, daß das Bauelement auf dem Wärmeabführelement des Trägers angeordnet ist. Die Wärmeabfuhr erfolgt demgemäß einerseits über das eingespritzte oder eingelegte Wärmeabführelement und andererseits über die übrigen Kunststoffbereiche des den Boden des Gehäuses bildenden Trägers. Vorzugsweise ist die Anordnung derart ausgebildet, daß das Wärmeabführelement mit seiner dem elektronischen Bauteil abgewandten Seite einen Teil der Außenfläche des Bodens bildet. Über das in den Kunststoffboden des Gehäuses eingebettete Wärmeabführelement kann ein Großteil der Verlustwärme dann direkt zur Montagefläche abgeleitet werden.

Eine definierte Auflage von Gehäuseboden und Montagefläche ist dadurch erzielbar, daß die aus Kunststoff bestehende, benachbart zum Wärmeabführelement liegende Außenfläche des Bodens mit mindestens einer Hohlauflage erzeugenden Ausnehmung versehen ist.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist das Gehäuse einen auf dem Boden angeordneten, die elektronische Schaltung umgebenden Rahmen auf. Dieser Rahmen kann vorzugsweise aus Kunststoff bestehen. Entweder sind Boden und Rahmen einstückig, vorzugsweise als Spritzteil, ausgebildet. Aufgrund des Kunststoffmaterials von Boden und Rahmen läßt sich jedoch auch eine Reibschweißverbindung zwischen ihnen herstellen. Es ist jedoch auch eine Klebeverbindung möglich, wobei diese — aufgrund des gleichen Wärmeausdehnungskoeffizienten des Kunststoffes wesentlich unkritischer gegenüber dem früheren Aufbau ist, bei dem Kunststoff und Metall zusammengefügt werden mußten.

## Zeichnung

Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung eines elektronischen Schaltung aufnehmenden Gehäuses mit wärmeableitender Befestigung eines elektronischen Bauelements,

Fig. 2 eine Darstellung gemäß Fig. 1, jedoch mit in den Boden des Gehäuses durch Umspritzung eingebettetem Wärmeabführelement und einem einstückig mit dem Boden ausgebildeten Rahmen des Gehäuses und

Fig. 3 eine Darstellung gemäß Fig. 2, jedoch mit einer Hohlauflage erzeugenden Ausnehmung im Gehäuseboden sowie einem mittels Reibschweißung befestigten Rahmen.

## Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Die Fig. 1 bis 3 zeigen Gehäuse 1, in denen elektronische Schaltungen 2 untergebracht sind. Jede elektroni-

sche Schaltung 2 weist zumindest ein elektronisches Bauelement 3 auf, das im Betrieb eine relativ große Verlustwärme abgibt. Bei der elektronischen Schaltung 2 handelt es sich um ein Steuergerät einer elektronischen Zündanlage eines Kraftfahrzeuges.

Jedes Gehäuse 1 besteht aus einem Boden 4, einem Rahmen 5 und einer Abdeckung 6. In den Seitenbereichen 7 und 8 des Bodens 4 sind Durchgangsbohrungen 9 vorgesehen, die — fluchtend — auch den Rahmen 5 durchsetzen. Die Wandlungen der Durchgangsbohrungen sind vorzugsweise mit Hülsen 9' ausgekleidet. Die Durchgangsbohrungen 9 bzw. die Hülsen 9' dienen der Aufnahme von (nicht dargestellten) Befestigungsschrauben. Vorzugsweise wird das Gehäuse 1 derart an einer Befestigungsfläche, z. B. dem Chassis oder der Karosserie eines Kraftfahrzeuges, befestigt, daß für eine günstige Wärmeableitung ein möglichst großflächiger Kontakt besteht.

Der Boden 4 des Gehäuses 1 bildet eine Grundplatte 11 für die elektronische Schaltung 2, d. h. sie stellt das Substrat dieser gedruckten Schaltung dar. Liegt beispielsweise ein Dickschichtaufbau vor, so ist dieser — wie in den Fig. 1 bis 3 dargestellt — direkt auf der Innenfläche 12 der Grundplatte 11 aufgebracht. Ferner weist die Innenfläche 12 eine Vertiefung 13 auf, in der das elektronische Bauelement 3 (z. B. ein Leistungstransistor) angeordnet ist. Vorzugsweise kann der Spalt-  
raum 14 zwischen dem elektronischen Bauelement 3 und den Wänden der Vertiefung 13 durch eine Wärmeleitpaste ausgefüllt sein.

Der Boden 4 des Gehäuses 1 besteht aus Kunststoff, so daß die Verlustwärme des elektronischen Bauelements 3 — ohne Zwischenschaltung von Metalleinlagen oder dergleichen — direkt über den Boden 4 zur nicht dargestellten Befestigungsfläche geleitet wird (Fig. 1). Die Grundplatte 11 bildet somit einen aus Kunststoff bestehenden Träger 15 für das elektronische Bauelement 3.

Die Innenfläche 12 des Bodens 4 weist in den Seitenbereichen 7 und 8 jeweils eine Stufe 16 auf, die zur Führung des ebenfalls aus Kunststoff bestehenden Rahmens 5 dient. Vorzugsweise sind Boden 4 und Rahmen 5 durch Reibschweißung aneinander befestigt (Fig. 1 und 3). Der Rahmen 5 weist Nuten 17 auf, in die die Seitenränder der Abdeckung 6 eingreifen. Sofern die Abdeckung 6 ebenfalls aus Kunststoff hergestellt ist, kann ihre Befestigung an dem Rahmen 5 ebenfalls durch Reibschweißen erfolgen.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 2 unterscheidet sich von der Anordnung gemäß Fig. 1 dadurch, daß Boden 4 und Rahmen 5 einstückig im Kunststoff-Spritzverfahren hergestellt sind. Ferner ist im Bereich des elektronischen Bauelements 3 ein Wärmeabführelement 18 vorgesehen. Dieses besteht aus Metall oder Aluminiumnitrid und ist in den Boden 4 eingelegt bzw. eingeschoben oder bei der Herstellung mit Teile des Bodens 4 bildendem Kunststoff umspritzt.

Das Wärmeabführelement ist gemäß Fig. 2 als Vollprofil ausgebildet. Es besitzt einen rechteckförmigen Grundkörper 19, von dessen Seiten 20 und 21 flügelartige Fortsätze 22 einstückig ausgehen, die eine geringere Dicke als der Grundkörper 19 aufweisen. Mit seiner dem elektronischen Bauelement 3 abgewandten Seite 23 fluchtet das Wärmeabführelement 18 mit der Außenfläche 10 der übrigen Bereiche des Bodens 4. Die Vertiefung 13 auf der Innenfläche 12 der den Boden 4 bildenden Grundplatte 11 ist derart ausgebildet, daß ihr Grund von der der Seite 23 gegenüberliegenden Seite 24 des

Wärmeabführelements 18 gebildet wird. Demgemäß befindet sich das elektronische Bauelement 3 in direktem Kontakt mit dem Wärmeabführelement 18. Die Verlustwärme wird dadurch im wesentlichen über das Wärmeabführelement 18 abgeführt und zu der nicht dargestellten, das Gehäuse 1 tragenden Befestigungsfläche geleitet.

Die Fig. 3 zeigt eine weitere Variante, bei der die aus Kunststoff bestehende, benachbart zum Wärmeabführelement 18 liegende Außenfläche 10 des Bodens 4 mit einer Ausnehmung 25 versehen ist. Durch die Ausnehmung 25 ist ein Hohlraum zwischen Boden 4 und der nicht dargestellten, das Gehäuse 1 tragenden Befestigungsfläche ausgebildet, so daß das Wärmeabführelement 18 mit seiner Seite 23 eine definierte Auflage erhält und demgemäß ein gezielter, effektiver Wärmeabfluß erfolgt.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 sind Boden 4 und Rahmen 5 als separate Teile ausgebildet; selbstverständlich ist es auch möglich, eine einteilige Version — gemäß Fig. 2 — vorzunehmen.

Aus den Fig. 2 und 3 geht hervor, das die Breite der Vertiefung 13 kleiner als die Breite des Grundkörpers 19 des Wärmeabführelements 18 ist. Hierdurch bildet der Boden 4 im Bereich seiner Innenfläche 12 leistenförmige Stege 26 aus. Demgemäß kann die elektronische Schaltung 2 bis an die Ränder der Vertiefung 13 heranreichen und dennoch ein Wärmeabführelement 18 mit großer Querschnittsfläche eingesetzt werden, so daß auf engstem Raum eine sehr gute Wärmeabfuhr sichergestellt ist. Die Fortsätze 22 des Wärmeabführelements 18 vergrößern zum einen die Oberfläche, was sich positiv auf die Wärmeabfuhr auswirkt, und zum anderen verhindern sie ein Herausfallen des Wärmeabführelements 18 bei der Handhabung des noch nicht montierten Gehäuses 1.

Die Erfindung ermöglicht einen einfachen und kostengünstigen Aufbau bei sehr guter Wärmeabfuhr. Sofern in den Boden des Gehäuses 1 eingelegte oder umspritzte Wärmeabführelemente zum Einsatz gelangen, ist ein kanalisierter Wärmefluß zur Wärmesenke (Befestigungsfläche) gegeben. Eine besonders günstige Lösung ergibt sich dadurch, daß auf der Innenfläche 12 des aus Kunststoff bestehenden Bodens 4 die elektronische Schaltung, vorzugsweise im Dickschichtaufbau, direkt aufgebracht ist, so daß die Grundplatte 11 einerseits die Verlustwärme des elektronischen Bauelements 3 abführt und andererseits zusätzlich als Dickschichtsubstrat dient. Mithin werden die genannten Aufgaben von einer Wandung des Gehäuses 1 übernommen.

#### Patentansprüche

1. Wärmeableitende Befestigung mindestens eines elektronischen Bauelements oder dergleichen, insbesondere einer Hybrid-Schaltung oder dergleichen, mit einem das elektronische Bauelement aufnehmenden Träger, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (15) aus Kunststoff besteht.
2. Befestigung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (15) aus einem eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweisenden Kunststoff besteht.
3. Befestigung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (15) eine Grundplatte (11) einer elektronischen Schaltung (2), insbesondere Hybrid-Schaltung bildet.

4. Befestigung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Schaltung (2) im Dickschichtaufbau erstellt ist, der auf die Innenfläche (12) der Grundplatte (11) aufgebracht ist. 5
5. Befestigung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundplatte (11) den Boden (4) eines Gehäuses (1) für die elektronische Schaltung (2) bildet.
6. Befestigung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das elektronische Bauelement (3) in einer Vertiefung (13) des Trägers (15) angeordnet ist. 10
7. Befestigung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens ein umspritztes oder eingelegtes, ein Teil des Trägers (15) bildendes Wärmeabführelement (18). 15
8. Befestigung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Wärmeabführelement (18) aus Metall besteht. 20
9. Befestigung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Wärmeabführelement (18) aus Aluminiumnitrid besteht.
10. Befestigung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das elektronische Bauelement (3) auf dem Wärmeabführelement (18) des Trägers (15) angeordnet ist. 25
11. Befestigung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Wärmeabführelement (18) mit seiner dem elektronischen Bauelement (3) abgewandten Seite (23) einen Teil der Außenfläche (10) des Bodens (4) bildet. 30
12. Befestigung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die aus Kunststoff bestehende, benachbart zum Wärmeabführelement (18) liegende Außenfläche (10) des Bodens (4) mit mindestens einer, eine Hohlaufuge erzeugenden Ausnehmung (25) versehen ist. 35
13. Befestigung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) einen auf dem Boden (4) angeordneten, die elektronische Schaltung (2) umgebenden Rahmen (5) aufweist. 40
14. Befestigung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (5) aus Kunststoff besteht. 45
15. Befestigung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Boden (4) und Rahmen (5) einstückig ausgebildet sind. 50
16. Befestigung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Boden (4) und Rahmen (5) durch Reibschweißung aneinander befestigt sind. 55

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

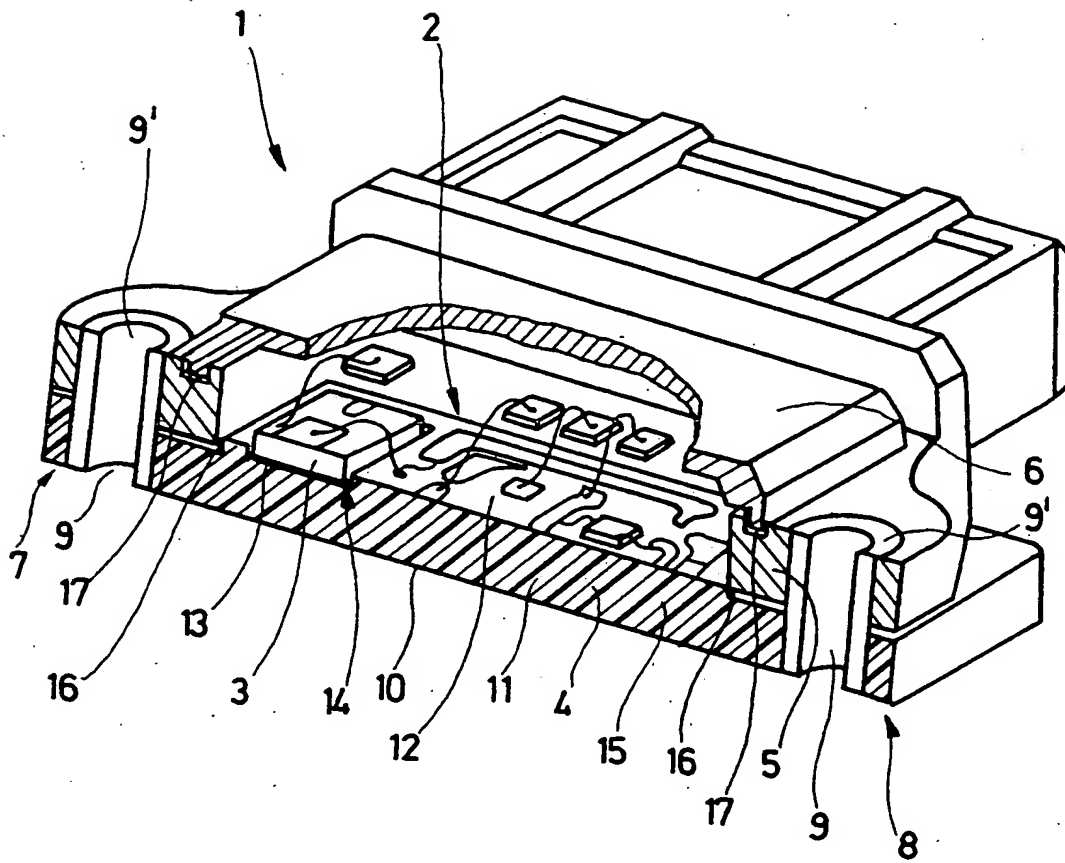


Fig. 1

— Leerseite —

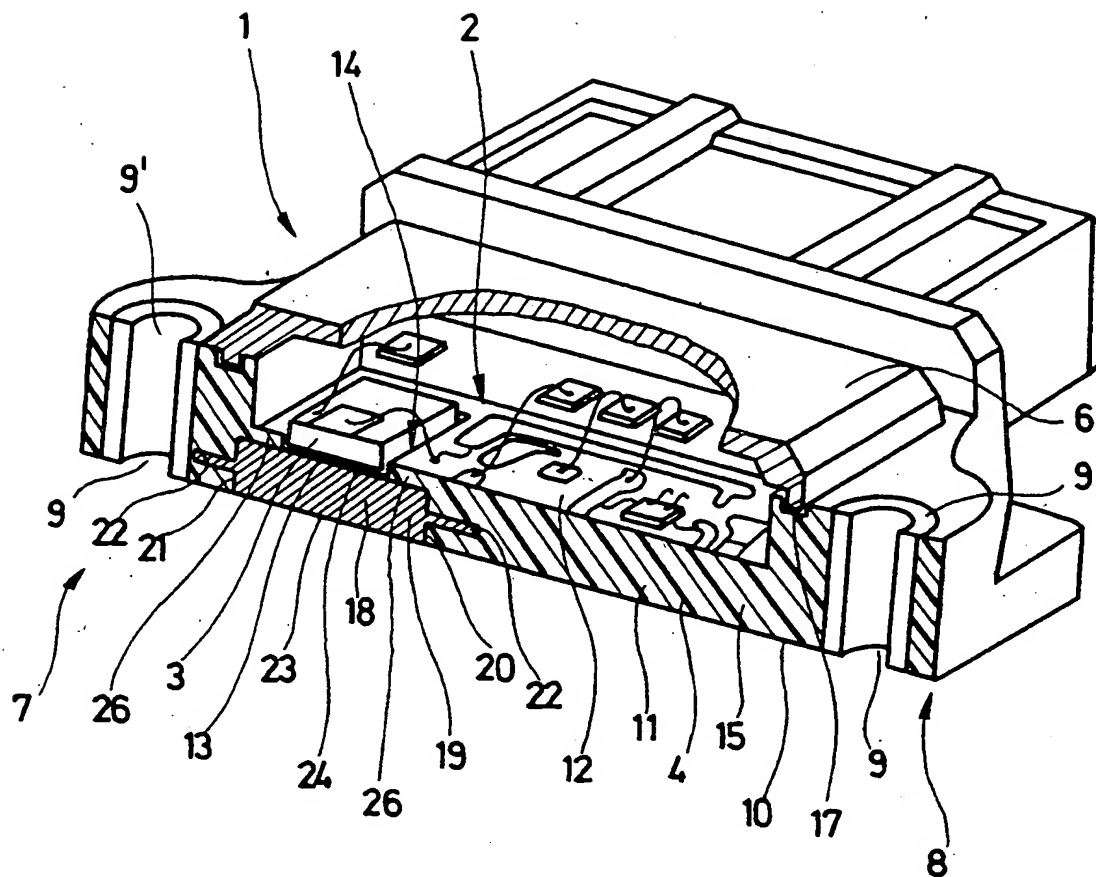


Fig. 2



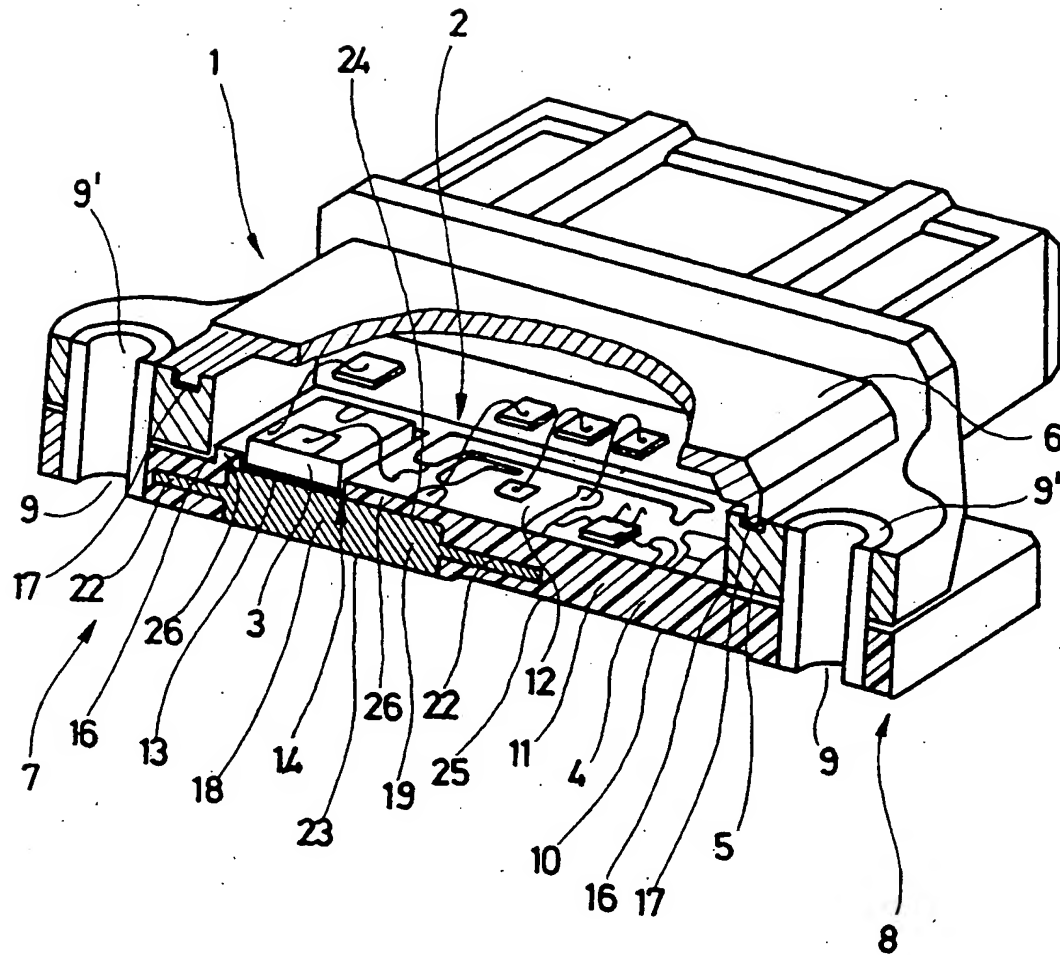


Fig. 3